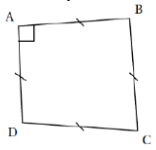
Feuille de route journée du 15 mars :

Je vais vous présenter rapidement quelques apports des sciences cognitives que nous pouvons utiliser pour enrichir nos pratiques pédagogiques en mathématiques.
Plusieurs entrées sont possibles : la motivation, l'attention, la mémorisation, les fonctions exécutives, …

Avec plusieurs collègues dont Nathalie Colas et Jérémy Marmillot, nous avons assisté en 2019 à une formation à Paris sur les sciences cognitives et nous en sommes revenus avec de beaux projets à réaliser. Avec Nathalie Colas, nous avons créé des neuro'classes avec quelques collègues volontaires de notre établissement scolaires. Nous avons axé notre travail sur la mémorisation dans un premier temps, puis les biais cognitifs.

Nous allons dans un premier temps aborder la notion de biais cognitifs.

Les automatismes sont nécessaires et utiles pour résoudre des tâches rapidement.
Cependant ils peuvent créer des biais cognitifs.
Ce sont des raccourcis que prend le cerveau pour traiter rapidement une information.
Il nous paraît essentiel d'expliquer aux élèves qu'il est parfois utile d'apprendre à résister, d'aller à l'encontre de ces automatismes bien ancrés dans leur mémoire. Les jugements erronés ne sont pas toujours liés à une pensée logique défaillante. On valorise le statut de l'erreur.
Exemple 1 : biais de représentativité



Exemple 2 :
Lequel de ces deux nombres est le plus grand 3,147 ou 3,8 ?
Exemple 3 :
Louise a 25 billes. Elle a 5 billes de plus que Léo. Combien Léo a-t-il de billes ?
L'élève sait ajouter ou soustraire 5 mais le mot « plus » lui évoque une addition.

Expliquer aux élèves que nous sommes tous susceptibles d'être victimes des biais cognitifs, que ces erreurs ne sont pas liées à un manque de logique ni à une incapacité à raisonner, est déjà en soi une avancée pour y remédier. Un travail de repérage en classe peut être fait en rebondissant sur les erreurs qui peuvent être commises en classe.

Je vais maintenant vous parler de la mémorisation.

Dans un premier temps, il est important d'expliquer aux élèves comment fonctionne leur cerveau. C'est un peu comme un jeu de société, si on veut jouer, il faut connaitre les règles. Si on veut que les élèves entrent dans notre projet, il faut leur expliquer pourquoi on le fait.
On leur donne ainsi quelques notions biologiques sur le cerveau

- La plasticité cérébrale : quand on apprend quelque chose, des réseaux de neurones sont modifiés. A chaque reprise de l'information nouvelle, le réseau de neurones associé va se renforcer, le nombre de connexions va augmenter, les synapses seront plus efficaces et les messages nerveux circuleront plus vite. Un réseau de neurones qui n'est jamais stimulé ou peu utilisé, se déconnecte progressivement et de ce fait on oublie.
- Les neuromythes : il en existe énormément : profil visuel, auditif, avoir une bonne mémoire,…
- Le sommeil : il est important de mettre des périodes de sommeil entre deux apprentissages puisque c'est le moment que choisit le cerveau pour faire le tri entre toutes les informations reçues lors d'une journée.
- L'attention : il est très important d'expliquer aux élèves ce que l'on attend d'eux lorsqu'on leur demande d'être attentif, c'est le filtre qui permet de passer de la mémoire sensorielle à la mémoire de travail
- Les mémoires : mémoire sensorielle, mémoire de travail, mémoire à long terme (sémantique, épisodique, procédurale)
- L'oubli

Je vais vous présenter quelques outils que nous avons mis en place dans nos classes.

Les essentiels d'une séquence sont cachés sous une bandelette sur laquelle figure une question, l'élève doit soulever la bandelette pour découvrir la réponse. L'élève est ainsi rendu acteur de son apprentissage par le fait de se poser une question et par le fait de soulever la bandelette pour en découvrir la réponse.
C'est un outil que les élèves apprécient pour réviser.
Les élèves qui avaient tendance à tout apprendre par cœur se limitent à apprendre ce qui est essentiel et les élèves en difficultés sont moins découragés par le fait d'apprendre une longue leçon.

C'est une autre manière de présenter les essentiels d'une séquence, là encore l'élève est rendu acteur de son apprentissage. Sous forme de mini-livres, des livres avec formes hexagonales ou pentagonales, en accordéon, des belles figures en lien avec le dossier « Maths et Art »…

Les flashcards peuvent être utilisées collectivement avec des ardoises ou individuellement pour travailler l'oral ou en binômes en AP. On peut rajouter des méthodes sur les flashcards. En 6ème, elles sont parsemées dans le cahier de leçons, en 3ème, les enveloppes sont rassemblées sur une feuille cartonnée, une enveloppe par séquence, c'est un très bon outil de réactivation.

Avant chaque évaluation, nous proposons à nos élèves des tests d'entrainement (2 ou 3 selon le niveau de compréhension des élèves). Ces tests d'entrainement sont effectués et corrigés en classe, les élèves savent ainsi comment les questions peuvent être formulées, ils savent ce qui est vraiment important. Les erreurs sont mises en valeur et non effacées. Ces multi-tests sont très rassurants pour les élèves.

Ce sont des fiches contenant 20 questions. On peut y insérer des questions relatives aux notions antérieures abordées. Ce sont des questions sur le vocabulaire ou les méthodes. Les fiches sont à traiter en classe. Les élèves répondent aux questions en utilisant leurs connaissances, s'ils ont oublié une notion, ils peuvent chercher dans leur cahier de leçons, mais devront signifier dans leur fiche mémoire, qu'une révision est nécessaire, de même s'ils ont des erreurs. On rend à nouveau l'élève acteur de ses apprentissages par le questionnement qui est fait et on revoit des notions vues précédemment.

Plusieurs formats sont envisageables :

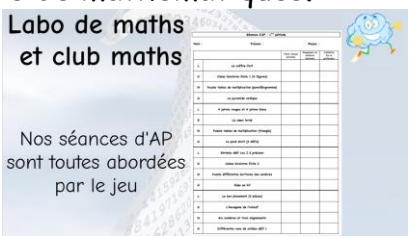
- En colonne
- En recto verso
- …

En général, nous reprenons quelques questions des fiches mémoires dans les contrôles bilan pour motiver les élèves à travailler régulièrement.

Nous avons introduit de nombreux jeux pour aborder certaines notions d'une autre manière et à nouveau rendre l'élève acteur de ses apprentissages.

Monsieur Hayouni est venu nous rendre visite au collège en 2021 et il nous a dit qu'il serait intéressant de créer un laboratoire de mathématiques puisque nous étions déjà dans une démarche qui s'en rapprochait.

Nous avons donc créé un laboratoire de mathématiques.



Nous avons ainsi revu notre manière de travailler en AP, nos séances sont abordées avec des jeux. Durant ces heures, les élèves se sentent très motivés.

Il existe deux types de motivation :

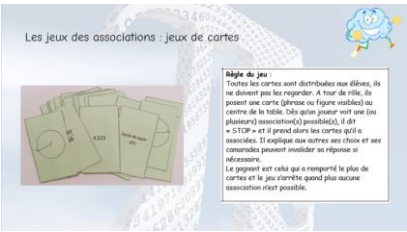
- la motivation intrinsèque qui vient de l'intérieur comme son nom l'indique, c'est la recherche d'une activité pour l'intérêt qu'elle procure en elle-même, elle correspond à l'intérêt, la curiosité
- la motivation extrinsèque qui vient de l'extérieur, elle regroupe un large éventail de motivations contrôlées par les renforcements, les notes, les prix, l'argent.

Lorsqu'une personne est intrinsèquement motivée, elle se sent autodéterminée.

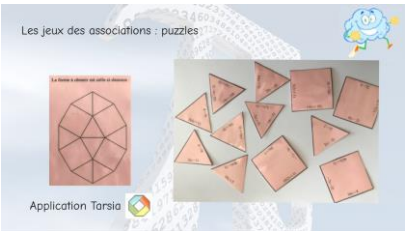
On se rend compte lors de nos séances d'AP, que les élèves travaillent sans s'en rendre compte et pour le seul plaisir de réussir leurs activités pour eux-mêmes, pas de pression avec des notes, pas de jugement, chacun travaille à son rythme.

On réactive les notions vues en classe dans un cadre ludique, de bien-être. On leur donner le goût de la recherche. On développe le travail collaboratif, l'entre-aide.
Lors de ces séances, nous avons également un coin culture avec des livres en rapport avec les mathématiques.
Nous avons créé plusieurs types de jeux :

Un neurojeu : nous avons adapté le jeu du commerce Bazar bizarre qui est devenu le Bazar géométrique et qui permet de travailler sur l'inhibition tout en revoyant le vocabulaire des solides.



Nous avons des jeux d'associations sous forme de cartes qui permettent de réactiver plusieurs séquences.



Des jeux d'associations sous forme de puzzles, ici des formes développées et factorisées à associer. Nous les créons grâce à l'application Tarsia. On peut choisir la forme et donc le nombre de questions à poser.

Et enfin des jeux de 7 familles, ici pour travailler sur les conversions de masse, ce jeu vient du groupe de travail "les mathématiques par les jeux" de l'Académie de Nantes.
Dans chaque famille, 4 membres avec une indication en haut de la carte pour les retrouver.

Ici un autre jeu de 7 familles avec 4 membres dans chaque famille également, il est un peu plus difficile, puisque c'est à l'élève de trouver les membres de la famille en observant les caractéristiques des figures.

Et enfin, un dernier jeu de 7 familles qui permet de réactiver le vocabulaire de 7 séquences en 6ème : cercle, solide, grandeur, rang, opération, polygone et number pour faire un lien avec l'anglais. Les 6 membres d'une famille figurent en haut de la carte mais les élèves doivent utiliser le vocabulaire mathématique.

Notre nouveau projet, pour rendre utile et efficace la différenciation avec nos classes à effectif lourd et au niveau très hétérogène, nous travaillons sur un projet de classes flexibles multidisciplinaires dans le cadre de l'école faisons là ensemble.

Une petite bibliographie si vous voulez aller plus loin.